

**ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE
SISTEMAS SÉPTICOS CON BASE EN LA GUÍA DEL PMBOK**



**JENNY PATRICIA GÓMEZ GÜISA
MAURICIO ALBERTO SANTOS REY**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
BUCARAMANGA**

2013

**ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE
SISTEMAS SÉPTICOS CON BASE EN LA GUÍA DEL PMBOK**

**JENNY PATRICIA GÓMEZ GÜISA
MAURICIO ALBERTO SANTOS REY**

**Monografía Para Optar al Título De Especialista en Gerencia de Proyectos de
Construcción**

**DIRECTOR
INGENIERO ALIRIO REY JIMÉNEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
BUCARAMANGA**

2013

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	15
1.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. ALCANCE	16
3. MARCO TEÓRICO	17
4. GENERALIDADES	32
5. DESARROLLO	34
5.1. GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN	34
5.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	34
5.1.2. Identificar a los Interesados.	39
5.2. PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	41
5.2.1. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.	41
5.2.2. Recopilar Requisitos	42
5.2.3. Definir el Alcance	44
5.2.4. Crear la EDT.	45
5.2.5. Definir las Actividades.	48
5.2.6. Secuenciar las Actividades.	51
5.2.7. Estimar los Recursos de las Actividades	51
5.2.8. Estimar la Duración de las Actividades.	60
5.2.9. Desarrollar Cronograma.	61

5.2.10. Estimar Costos.	61
5.2.11. Determinar el Presupuesto.	62
5.2.12. Planificar la Calidad.	62
5.2.13. Desarrollar el Plan de Recursos Humanos.	62
5.2.14. Planificar las Comunicaciones	67
6. CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	75

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Distribución de los Sistemas sépticos	35
Tabla 2 Presupuesto resumen	36
Tabla 3 Cronograma de hitos	37
Tabla 4 Distribución de sistemas sépticos	44
Tabla 5 Identificación y análisis cualitativo de riesgos.	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 EDT – Estructura de Desagregación del Trabajo	47
Figura 2 Secuencia de Actividades	53
Figura 3 Organigrama	65

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Análisis De Precios Unitarios	75
Anexo B. Presupuesto	95
Anexo C. Cronograma	97
Anexo D. Invitaciones A Cotizar	98

RESUMEN

TITULO: ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS SÉPTICOS CON BASE EN LA GUÍA DEL PMBOK*

**AUTORES: GÓMEZ GÜISA, Jenny Patricia
SANTOS REY, Mauricio Alberto ****

PALABRAS CLAVES: GERENCIA DE PROYECTOS, PMBOK, ORGANIZACIÓN, PLANIFICACIÓN.

La falta de organización y planificación previa al desarrollo de los proyectos, trae como consecuencia costos y plazos adicionales, y en ocasiones baja calidad e incumplimiento de los alcances; situación desfavorable tanto para el cliente como para el contratista. Por esta razón se hace necesario implementar en las empresas la disciplina de la Dirección de Proyectos, la cual consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades y el uso de herramientas y técnicas para cumplir con los objetivos de un proyecto en: costo, tiempo, alcance y calidad.

Con base en lo expuesto anteriormente, se determinó aplicar la disciplina de la Dirección de Proyectos a un proyecto de Construcción de Sistemas sépticos, en lo concerniente a su Planificación, para lo cual se desarrollaron los siguientes Procesos definidos por el *PMBOK*:

- Grupo de Procesos de Iniciación:
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
Identificar a los Interesados.
- Grupo de Procesos de Planificación:

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto,	Determinar el Presupuesto
Recopilar Requisitos	Planificar la Calidad
Definir el Alcance	Desarrollar el Plan de Recursos Humanos
Crear la WBS	Planificar las Comunicaciones
Definir las Actividades	Planificar la Gestión de los Riesgos
Establecer la Secuencia de las Actividades,	Identificar los Riesgos
Estimar los Recursos de las Actividades	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
Establecer Duración de las Actividades,	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
Desarrollar Cronograma	Planificar la Respuesta a los Riesgos
Estimar Costos	Planificar las Adquisiciones.

La Planificación de este proyecto es un trabajo que beneficia ostensiblemente a todos los interesados en el proyecto, como la entidad contratante, el contratista y los beneficiarios de las obras, debido a que todos los aspectos concernientes con la obra, han sido abordados y definidos antes de comenzar la ejecución del proyecto, y por tanto se hace mucho más certero el cumplimiento de sus objetivos.

* Monografía

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Ingeniería Civil. Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción. Ing. Alirio Rey Jiménez

SUMMARY

TITLE: ORGANIZATION AND PLANNING CONSTRUCTION SEPTIC SYSTEMS BASED ON THE PMBOK GUIDE

**AUTHORS: GÓMEZ GÜISA, Jenny Patricia
SANTOS REY, Mauricio Alberto****

KEYWORDS: PROJECT MANAGEMENT, PMBOK, ORGANIZATION, PLANNING.

Lack of setting up and planning before developing a project, brings as a consequence additional costs and delays. In some cases it causes poor quality and failure to achieve project goals, an unfavorable situation either for the customer or the contractor. It is for this reason that it becomes necessary for enterprises to implement project management as a discipline, which consists of applying knowledge and skills, and using tools and techniques in order to achieve project goals in terms of costs, time, scope and quality. It could be used in diverse types of projects.

Based on the above, it was decided to apply the Project Management discipline to a construction project of septic systems, concerning its planning. Therefore, the following processes, defined by the PMBOK, were developed:

- Initiating Process Group:
 - Develop Project Charter
 - Identify Stakeholders

- Planning Process Group:

Develop Project Management Plan	Determine Budget
Collect Requirements	Plan Quality
Define Scope	Develop Human Resource Plan
Create WBS	Plan Communications
Define Activities	Plan Risk Management
Sequence Activities	Identify Risks
Estimate Activity Resources	Perform Qualitative Risk Analysis
Estimate Activity Durations	Perform Quantitative Risk Analysis
Develop Schedule	Plan Risk Responses
Estimate Costs	Plan Procurements

The Planning of this project is a work that surely benefits all stakeholders: the hiring entity, the contractor and its final users. Indeed, all related aspects have been defined and carefully considered before executing the project; therefore project goals are more likely to be successfully accomplished.

* Monograph

** Faculty of Physical Engineering Mechanics. Civil Engineering. Specialization in Construction. Project Management. Mr. Alirio Rey Jimenez

INTRODUCCIÓN

En algunas Organizaciones o Empresas en diversas ocasiones, se han desarrollado proyectos sin planificación previa a su ejecución, resolviendo inconvenientes sobre la marcha y tomando decisiones paralelamente al avance del proyecto, ya que muchas veces se piensa que la etapa de planificación es una pérdida de tiempo, gastos y papeleo, y que solo poniendo en marcha el proyecto se está trabajando en él. Esta falta de organización y planificación trae como consecuencia costos y plazos adicionales, y en ocasiones baja calidad e incumplimiento de los alcances, situación desfavorable tanto para el cliente como para el contratista.

Con base en lo expuesto anteriormente, es necesario implementar en las empresas la disciplina de la Dirección de Proyectos, que ha llevado a diversas empresas y gerentes de proyectos en todo el mundo a desarrollar proyectos exitosos, por lo que es muy común que este tema se haya convertido en materia de estudio, debido a que puede ser aplicada en proyectos de toda índole; razón por la cual se ha escogido la Dirección de Proyectos como el enfoque fundamental de la monografía, más específicamente la Organización y Planificación de un proyecto en particular, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura “Gerencia de Proyectos”.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Organizar y Planificar la Construcción de Sistemas Sépticos con base en la Guía del PMBOK – cuarta edición. Como caso de aplicación, el desarrollo de este estudio se realiza para el Proyecto: “Construcción de 209 sistemas sépticos en las veredas que conforman la micro - cuenca La Angula parte media – municipio de Lebrija (Santander).”.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ejecutar los dos Procesos de Iniciación para el Proyecto en estudio: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto e Identificar a los Interesados.
- Ejecutar los siguientes veinte (20) Procesos de Planificación para el Proyecto en estudio: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto, Recopilar Requisitos, Definir el Alcance, Crear la WBS, Definir las Actividades, Establecer la Secuencia de las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades, Establecer Duración de las Actividades, Desarrollar Cronograma, Estimar Costos, Determinar el Presupuesto, Planificar la Calidad, Desarrollar el Plan de Recursos Humanos, Planificar las Comunicaciones, Planificar la Gestión de los Riesgos, Identificar los Riesgos, Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos, Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificar la Respuesta a los Riesgos y Planificar las Adquisiciones.

2. ALCANCE

El Alcance de este trabajo de Monografía incluye desarrollar para el Proyecto: “Construcción de 209 sistemas sépticos en las veredas que conforman la micro - cuenca La Angula parte media – municipio de Lebrija (Santander)”, los Procesos pertenecientes a los Grupos de Procesos de Iniciación y Planificación, de la Dirección de Proyectos, comprendidos en la Guía del PMBOK.

3. MARCO TEÓRICO

La Dirección de proyectos consiste en la aplicación de conocimientos y el uso de herramientas y técnicas para cumplir con los objetivos de un proyecto en: costo, tiempo, alcance y calidad.

La *Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge)* es un estándar para la Dirección de Proyectos desarrollada por el PMI (*Project Management Institute*) y reconocida internacionalmente. La cuarta y última edición de este ejemplar fue publicada en el año 2008.

En general El PMBOK se divide en tres (3) secciones, la primera es una Introducción a la Dirección de Proyectos, la segunda se refiere a los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos y la tercera, a las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Los Grupos de Procesos que define el PMBOK son los siguientes:

- Grupo de Procesos de Iniciación.
- Grupo de Procesos de Planificación.
- Grupo de Procesos de Ejecución.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.
- Grupo de Procesos de Cierre.

Y las Áreas de Conocimiento son:

- Gestión de la Integración del Proyecto.
- Gestión del Alcance del Proyecto.

- Gestión del Tiempo del Proyecto.
- Gestión de los Costos del Proyecto.
- Gestión de la Calidad del Proyecto.
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.

Los Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento están integrados entre sí como se muestra en el Cuadro 1; en el cual se puede observar que existe un total de 42 Procesos distribuidos entre los diferentes Grupos de Procesos y cada uno de estos se encasilla en una de las Áreas de Conocimiento.

Cuadro 1 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos

AREAS DE CONOCIMIENTO		GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
		1	2	3	4	5
		Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
1	Gestión de Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Cerrar el Proyecto o Fase
					Realizar el Control Integrado de Cambios	
2	Gestión del Alcance del Proyecto		Recopilar Requisitos		Verificar el Alcance	
			Definir el Alcance		Controlar el Alcance	
			Crear la WBS			
3	Gestión del		Definir las		Controlar el	

AREAS DE CONOCIMIENTO		GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
		1	2	3	4	5
		Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
	Tiempo del Proyecto		Actividades		Cronograma	
			Establecer la Secuencia de las Actividades			
			Estimar los Recursos de las Actividades			
			Establecer Duración de las Actividades			
			Desarrollar Cronograma			
4	Gestión de los Costos del Proyecto		Estimar Costos		Controlar los Costos	
			Determinar el Presupuesto			
5	Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Calidad	Realizar el Aseguramiento de Calidad	Realizar el Control de Calidad	
6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto		
				Desarrollar el Equipo del Proyecto		
				Dirigir el Equipo del Proyecto		
7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar las Comunicaciones	Distribuir la Información	Informar el Desempeño	
				Gestionar las Expectativas de los Interesados		
8	Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar la Gestión de los Riesgos		Monitorear y Controlar los Riesgos	
			Identificar los Riesgos			

AREAS DE CONOCIMIENTO		GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
		1	2	3	4	5
		Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
		Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos				
		Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos				
		Planificar la Respuesta a los Riesgos				
	9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	Planificar las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Administrar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones

Para este caso se expone lo concerniente a Los Grupos de Procesos de Iniciación y Grupos de procesos de Planificación tomado de La Guía del PMBOK – Cuarta edición:

- **GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN**

El Grupo del Proceso de Iniciación está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Si aún no fue nombrado, se seleccionará el director del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y registro de interesados. Cuando el acta de constitución del proyecto recibe aprobación, el proyecto se considera autorizado oficialmente.

En general, involucrar a los clientes y a otros interesados durante la iniciación mejora la probabilidad de contar con propiedad compartida, con la aceptación de los entregables y con la satisfacción del cliente y demás interesados.

El Grupo del Procesos de Iniciación incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

✓ **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto**

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados. Establece una relación de cooperación entre la organización ejecutante y la organización solicitante (o cliente, en el caso de proyectos externos). El proyecto se inicia formalmente con la firma del acta de constitución del proyecto aprobada. Se selecciona y asigna un director del proyecto tan pronto como sea posible, de preferencia durante la elaboración del acta de constitución del proyecto, pero siempre antes de comenzar la planificación.

El acta de constitución del proyecto documenta las necesidades comerciales, el conocimiento actual de las necesidades del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar, como por ejemplo:

- El propósito o la justificación del proyecto
- Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito relacionados
- Los requisitos de alto nivel
- La descripción del proyecto de alto nivel
- Los riesgos de alto nivel
- un resumen del cronograma de hitos
- un resumen del presupuesto

- Los requisitos de aprobación del proyecto (qué constituye el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto es exitoso y quién firma la aprobación del proyecto)
- El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad
- El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto

✓ **Identificar a los Interesados.**

Identificar a los Interesados es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto. Los interesados en el proyecto son personas y organizaciones (p.ej., clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público) que están activamente involucrados en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o terminación del proyecto. Ellos también pueden influir sobre el proyecto y sus entregables. Los interesados pueden encontrarse en diferentes niveles dentro de la organización y poseer diferentes niveles de autoridad, o bien pueden ser externos a la organización ejecutante del proyecto.

GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

El Grupo del Proceso de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza multidimensional de la dirección de proyectos genera bucles de retroalimentación repetidos que permiten un análisis adicional. A medida que se recopilan o se comprenden más características o informaciones sobre el proyecto, puede ser

necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de iniciación. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección del proyecto recibe generalmente el nombre de “planificación gradual”, para indicar que la planificación y la documentación son procesos repetitivos y continuos.

El plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto desarrollados como salidas del grupo de procesos de planificación, explorarán todos los aspectos del alcance, tiempo, costos, calidad, comunicación, riesgos y adquisiciones. Las actualizaciones que surgen de los cambios aprobados durante el proyecto pueden tener un impacto considerable en partes del plan para la dirección del proyecto y en los documentos del proyecto. Estas actualizaciones a los documentos aportan mayor precisión en torno al cronograma, costos y requisitos de recursos a fin de cumplir con el alcance definido del proyecto.

✓ **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto**

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto.

✓ **Recopilar Requisitos**

Recopilar Requisitos es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto. El éxito del proyecto depende directamente del cuidado que se tenga en obtener y gestionar los requisitos del proyecto y del producto. Los requisitos incluyen las

necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente y de otros interesados. Estos requisitos deben recabarse, analizarse y registrarse con un nivel de detalle suficiente, que permita medirlos una vez que se inicia el proyecto. Recopilar Requisitos significa definir y gestionar las expectativas del cliente. Los requisitos constituyen la base de la EDT. La planificación del costo, del cronograma y de la calidad se efectúa en función de ellos. El desarrollo de los requisitos comienza con un análisis de la información contenida en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados.

Muchas organizaciones establecen una distinción entre requisitos del proyecto y requisitos del producto. Los requisitos del proyecto pueden incluir los requisitos de la empresa, de dirección de proyectos, de entrega, etc. Los requisitos del producto pueden incluir la información sobre requisitos técnicos, requisitos de seguridad, de desempeño, etc.

✓ **Definir el Alcance**

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. La preparación de una declaración detallada del alcance del proyecto es fundamental para su éxito, y se elabora a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto. Durante el proceso de planificación, el alcance del proyecto se define y se describe de manera más específica conforme se va recabando mayor información acerca del proyecto. Se analizan los riesgos, los supuestos y las restricciones existentes, para verificar que estén completos; según sea necesario, se irán agregando nuevos riesgos, supuestos y restricciones.

✓ **Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)**

Crear la EDT es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. La estructura de desglose del trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente.

El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo. Un paquete de trabajo puede ser programado, monitoreado, controlado, y su costo puede ser estimado. En el contexto de la EDT, trabajo se refiere a los productos o entregables del proyecto, que son el resultado del esfuerzo realizado, y no el esfuerzo en sí mismo.

✓ **Definir las Actividades**

Definir las Actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. El proceso Crear la EDT identifica los entregables en el nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo (EDT), denominado paquetes de trabajo. Los paquetes de trabajo del proyecto se descomponen normalmente en componentes más pequeños llamados actividades, que representan el trabajo necesario para completar los paquetes de trabajo. Las actividades proporcionan una base para la estimación, planificación, ejecución, seguimiento y control del trabajo del proyecto. La definición y la planificación de las actividades del cronograma están implícitas en este proceso, de modo que se cumplan los objetivos del proyecto.

✓ **Secuenciar las Actividades**

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. La secuencia de actividades se establece mediante relaciones lógicas. Cada actividad e hito, a excepción del primero y del último, se conecta con al menos un predecesor y un sucesor. Puede ser necesario incluir adelantos o retrasos entre las actividades para poder sustentar un cronograma del proyecto realista y viable. La secuencia puede establecerse utilizando un software de gestión de proyectos o empleando técnicas manuales o automatizadas.

✓ **Estimar los Recursos de las Actividades**

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

✓ **Estimar la Duración de las Actividades**

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados. La estimación de la duración de las actividades utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización. Las entradas para los estimados de la duración de las actividades surgen de la persona o grupo del equipo del proyecto que esté más familiarizado con la naturaleza del trabajo en la actividad específica.

✓ **Desarrollar el Cronograma**

Desarrollar el Cronograma es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto. La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta de planificación genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. A menudo, el desarrollo de un cronograma aceptable del proyecto es un proceso iterativo que determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto y los hitos. El desarrollo del cronograma puede requerir el repaso y revisión de los estimados de la duración y de los recursos para crear un cronograma de proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual se pueda medir el avance.

✓ **Estimar los Costos**

Estimar los Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La estimación de costos es una predicción basada en la información disponible en un momento dado. Incluye la identificación y consideración de diversas alternativas de cómputo de costos para iniciar y completar el proyecto. Para lograr un costo óptimo para el proyecto, deben tomarse en cuenta las concesiones entre costos y riesgos, tales como fabricar en lugar de comprar, comprar en lugar de alquilar, y el intercambio de recursos.

Por lo general, la estimación de costos se expresa en unidades monetarias (dólar, euro, yen, etc.), aunque en algunos casos pueden emplearse otras unidades de medida, como las horas o los días de trabajo del personal para facilitar las comparaciones, eliminando el efecto de las fluctuaciones de las divisas.

La estimación de costos debe refinarse durante el transcurso del proyecto para reflejar los detalles adicionales a medida que éstos se hacen disponibles. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto aumenta conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. Por consiguiente, la estimación de costos es un proceso iterativo de fase en fase.

✓ **Determinar el Presupuesto**

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada. Esta línea base incluye todos los presupuestos autorizados, pero excluye las reservas de gestión.

Los presupuestos del proyecto constituyen los fondos autorizados para ejecutar el proyecto. El desempeño de los costos del proyecto se medirá con respecto al presupuesto autorizado.

✓ **Planificar la Calidad**

Planificar la Calidad es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, y se documenta la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

✓ **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos**

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal. La planificación de los recursos humanos se utiliza para determinar e identificar aquellos recursos humanos que posean las habilidades

requeridas para el éxito del proyecto. El plan de recursos humanos documenta los roles y responsabilidades dentro del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la dirección de personal, incluyendo el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal.

✓ **Planificar las Comunicaciones**

Planificar las Comunicaciones es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones. El proceso Planificar las Comunicaciones responde a las necesidades de información y comunicación de los interesados; por ejemplo, quién necesita qué información, cuándo la necesitará, cómo le será proporcionada y por quién. Si bien todos los proyectos comparten la necesidad de comunicar información sobre el proyecto, las necesidades de información y los métodos de distribución varían ampliamente. Identificar las necesidades de información de los interesados y determinar una forma adecuada de satisfacer dichas necesidades constituyen factores importantes para el éxito del proyecto.

Una planificación incorrecta de las comunicaciones conducirá a problemas tales como demoras en la entrega de mensajes, la comunicación de información sensible a la audiencia equivocada o falta de comunicación con algunos de los interesados involucrados.

✓ **Planificar la Gestión de Riesgos**

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

✓ **Identificar Riesgos**

Identificar Riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.

✓ **Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos**

Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

✓ **Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos**

Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

✓ **Planificar la Respuesta a los Riesgos**

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

✓ **Planificar las Adquisiciones**

Planificar las Adquisiciones es el proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar la forma de hacerlo e identificar posibles vendedores. Identifica qué necesidades del proyecto pueden satisfacerse de mejor manera, o deben satisfacerse, mediante la adquisición de productos,

servicios o resultados fuera de la organización del proyecto, y qué necesidades del proyecto pueden ser resueltas por el equipo del proyecto.

Este proceso implica determinar si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo.

Aunque el PMBOK es la Guía internacional para la Dirección de proyectos, existen diferentes textos referentes a este tema, escritos por autores que con base en su experiencia plasmaron su conocimiento en dichos libros, los cuales también pueden ser consultados a la hora de dirigir un Proyecto.

4. GENERALIDADES

En la mayoría de los casos la creación de un proyecto se fundamenta o nace a partir de una o más de las siguientes consideraciones:

- Demanda del mercado
- Necesidad comercial
- Solicitud de un cliente
- Adelantos tecnológicos
- Requisito legal
- Impacto ecológico
- Necesidades sociales

En el caso de estudio, el proyecto denominado “Construcción de 209 sistemas sépticos en las veredas que conforman la micro - cuenca La Angula parte media – municipio de Lebrija (Santander)”, es desarrollado por solicitud de un cliente externo, bajo las condiciones de los términos de referencia para la presentación de una propuesta y posteriormente bajo las cláusulas de un contrato con una entidad estatal.

Teniendo en cuenta que para la ejecución de cada uno de los Procesos de la Dirección de Proyectos, se requieren entradas de información, la cual es analizada para luego generar las salidas de información que son las que conforman el Proceso; cabe destacar que para los Grupos de Procesos de Iniciación y Planificación del caso pertinente, algunas de estas entradas provienen de lo estipulado en los términos de referencia y posteriormente en un contrato. Estas pautas o requisitos contractuales proporcionan ciertas limitaciones o restricciones a la hora de ejecutar dichos procesos. Así mismo, las salidas de algunos

procesos forman parte de las entradas de otros, existiendo una integración e interacción entre procesos.

Cada uno de los Procesos y las Áreas del Conocimiento se encuentran explicados en el PMBOK para ser desarrollados en cualquier tipo de Proyecto. Sin embargo, esto no significa que las pautas proporcionadas por el PMBOK o por cualquier otro libro, sean camisa de fuerza y deban aplicarse siempre de la misma manera a todos los proyectos. Cada proyecto debe analizarse de forma particular y se debe determinar cuáles son los procesos pertinentes a desarrollar y en cuales se debe enfatizar más.

5. DESARROLLO

5.1. GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN

5.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto. Para desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto se tomó como entrada de información, lo contenido en el contrato de obra donde se estipula el nombre del proyecto, el plazo de ejecución, el valor y los ítems o actividades principales; como también la experiencia del contratista y de algunos miembros del equipo de trabajo.

- **Nombre del Proyecto**

Construcción de 209 sistemas sépticos en las veredas que conforman la micro-cuenca La Angula Parte media – Municipio de Lebrija (Santander).

- **Justificación:**

En el sector rural del Municipio de Lebrija (Santander) en las veredas de la cuenca la Angula Parte Media (Cantabria, la Esmeralda, Palonegro, Puyana, San Nicolás Alto, San Nicolás Bajo, San Pablo, San Pacho, Santa Rosa, Betania, La laguna, San Benito y Los Rayitos), no existe un adecuado manejo de las aguas residuales domésticas, ya que actualmente se vierten a puntos bajos y láminas de agua naturales adyacentes a las viviendas. En la mayoría de los casos esta entrega se hace de forma directa sin tratamiento previo y los pocos pozos sépticos existentes no brindan ninguna garantía de remoción de los elementos contaminantes presentes en las aguas residuales. Esta problemática ambiental se refleja en los resultados de los análisis físico químicos que demuestran la contaminación del

recurso hídrico por la mala disposición de aguas servidas (grises y negras); es por esto que se hace necesario implementar sistemas sépticos que permitan minimizar el impacto ambiental al recurso hídrico, y los focos de contaminación que ocasionan diversas enfermedades a la población, contribuyendo con el saneamiento básico de esta microcuenca y ofreciendo así una mejor calidad de vida a sus habitantes.

- **Descripción del Proyecto:**

El proyecto comprende la construcción de 209 sistemas sépticos en las veredas que conforman la parte media de la micro-cuenca de la quebrada La Angula, ubicada en el Municipio de Lebrija (Santander). Estos sistemas sépticos están distribuidos en dichas veredas de la siguiente manera:

Tabla 1 Distribución de los Sistemas sépticos

VEREDA	CANTIDAD
Palonegro	20
Santa Rosa	12
Puyana	7
La Esmeralda	15
Los Rayitos	8
Cantabria	12
Betania	8
San Pacho	14
San Nicolás Bajo	17
San Nicolás Alto	60
San Benito	7
San Pablo	6
La laguna	23

- **Presupuesto resumen del Proyecto:**

Tabla 2 Presupuesto resumen

DESCRIPCION	VALOR PARCIAL
PRELIMINARES	17.930.129,00
MOVIMIENTO DE TIERRAS	83.429.895,98
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PREFABRICADAS	378.722.610,00
SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	447.060.087,25
ESTRUCTURAS	65.721.310,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO	992.864.032,23
ADMINISTRACION (13%)	129.072.324,19
IMPREVISTOS (7%)	69.500.482,26
UTILIDAD (5%)	49.643.201,61
IVA DEL 16% SOBRE LA UTILIDAD DEL 5%	7.942.912,26
VALOR TOTAL INCLUIDO IVA	1.249.022.953,00

- **Resumen Cronograma de hitos:**

El plazo del proyecto es de 8 meses contados a partir del 12 de marzo de 2012. En la siguiente tabla se presenta el cronograma de hitos de las principales actividades del proyecto que servirá para realizar el seguimiento al avance de la obra.

Tabla 1 Cronograma de hitos

ACTIVIDAD	FECHA DE TÉRMINO
Preliminares	21 de abril de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda Palonegro	2 de mayo de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda Santa Rosa	14 de mayo de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda Puyana	21 de mayo de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda La Esmeralda	05 de junio de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda Los Rayitos	13 de junio de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda Cantabria	25 de junio de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda Betania	03 de julio de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda San Pacho	17 de julio de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda San Nicolás Bajo	03 de agosto de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda San Nicolás Alto	02 de octubre de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda San Benito	09 de octubre de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda San Pablo	15 de octubre de 2012
Construcción sistemas sépticos vereda La laguna	07 de noviembre de 2012

- **Requisitos de aprobación del Proyecto:**

La interventoría y supervisión de la entidad Contratante, Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - C.D.M.B., verifican que los 209 sistemas sépticos se construyan bajo el cumplimiento de las siguientes normas:

- ✓ Normas RAS 2000 – Título E – Tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Normas Técnicas para diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y de disposición de efluentes finales. Autor: C.D.M.B.
- ✓ Las cláusulas que rigen el Contrato de obra pública celebrado entre la C.D.M.B. y el Consorcio Sistemas Sépticos.

- **Riesgos de alto nivel:**

En este proyecto no se identifican riesgos que se puedan considerar de alto de nivel, sin embargo aquí se mencionan los riesgos identificados:

- ✓ Días o épocas de fuertes lluvias que pueden retardar el trabajo en campo.
- ✓ Derrumbes en la vía de acceso de algunas veredas.

Los riesgos descritos anteriormente no se pueden prevenir, pero el manejo que se le daría al proyecto para que no se cause un retardo en el cronograma; es trabajar en la construcción de los sistemas sépticos en horas extras o días festivos para compensar el tiempo que pueda atrasarse el proyecto.

- ✓ Demora en el envío de los materiales prefabricados por parte del proveedor.

Para evitar la ocurrencia de este riesgo, se enviará a la empresa proveedora, un cuadro con la descripción del pedido, la cantidad y las fechas en que se requiere que estén en el campamento de la obra. Otra medida a tomar, es solicitar un poco más de pozos que los necesarios para instalar en la vereda en la cual se esté trabajando, y así tener una reserva que permite continuar los trabajos sin interrupciones.

- **Director del Proyecto:**

Se ha designado Directora del Proyecto a la ingeniera Jenny Patricia Gómez Güisa por su experiencia en la dirección de proyectos y el conocimiento técnico en el tema.

- **Autorización Acta de Constitución del Proyecto:**

Este Acta es autorizada por el contratista, el ingeniero Mauricio Alberto Santos Rey; para su constancia se firma el día 01 de Marzo de 2012.

Mauricio Alberto Santos Rey

Contratista de obra

5.1.2. Identificar a los Interesados. Cada uno de los interesados en el proyecto, tiene expectativas frente a este o necesita exigir requisitos para cumplir con los objetivos del proyecto. Estas expectativas y requisitos se describen en el proceso 7.2.2 Recopilar requisitos.

- **Registro de los interesados:**

Nombre	Ing. Oscar Josué Ortega Gómez
Rol	Supervisor contrato de obra
Organización	C.D.M.B.
Información de contacto	Carrera 23 No. 37 – 63 primer piso – Bucaramanga. 6346100 extensión 1304 oscar.ortega@cddb.gov.co

Nombre	Ing. Robinson Rincón Rueda
---------------	----------------------------

Rol	Representante Legal Interventoría
Organización	Unión Temporal Conter Pozos
Información de contacto	Carrera 29 No. 32 – 21 Bucaramanga Tel: 6944617

Nombre	Ing. Jenny Patricia Gómez G.
Rol	Directora del proyecto
Organización	Consortio sistemas sépticos
Información de contacto	Carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga Tel: 6303581 jpatriciagomez@hotmail.com

Nombre	Sr. Yamil Bossio Zapateiro
Rol	Proveedor – Asesor de ventas institucionales
Organización	COLEMPAQUES
Información de contacto	Km 13 Via Mosquera – Cundinamarca Tels: 5312222 - 3264111 ventas@colempaques.com

Nombre	Sr. Luz Mila Avendaño
Rol	Proveedor – Asesora de ventas
Organización	DRACOL
Información de contacto	Calle 74 No. 15 – 80 Bogotá D.C. Tels: 3179709 – 3179951 luzmila.avendano@dracolsa.com

Nombre	Sra. Viviana Díaz
Rol	Proveedor – Asesora de ventas
Organización	Terraplast Ltda

Nombre	Sr. Carlos Guarín Saavedra
Rol	Proveedor – Asesora de ventas
Organización	Distribuciones Silva
Información de contacto	Carrera 19 No. 22 – 06 Villa Linda – Girón Tel: 6590553

PRESIDENTES JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL VEREDAS			
NOMBRE	VEREDA	INFORMACION DE CONTACTO	PREDIO
Miguel Antonio Cáceres	Palonegro	301 - 6067281	Finca Buenos Aires
Carlos Reyes Zapata	Santa Rosa	316 – 6295957	Finca Monteverde
Fredy Rocha Durán	Puyana	315 - 4877669	Finca Arroyito
Evelio Durán Velandia	La Esmeralda	316 - 5444124	Finca San Martín
Lucio Meléndez	Los Rayitos	317 – 2484088	Finca Bellavista
Pedro Gómez Domínguez	Cantabria	315 - 6917206	Finca La esperanza
Álvaro Velasco Ruiz	Betania	315 - 6722509	Finca San Diego
Mariztaned Pinzón	San Pacho	315 - 6157454	Finca El milenio
Juan Bautista Rodríguez	San Nicolás Bajo	318 - 3945136	Finca El porvenir
Álvaro Julio Flórez	San Nicolás Alto	315 - 2130848	Finca Guayacán
Álvaro Bautista Jaimes	San Benito	316 - 3548686	Finca Los Rosales
Eliseo Meneses López	San Pablo	318 - 3211453	Finca El cacique
Eliberto Puentes	La laguna	316 - 8449000	Finca Los robles

5.2. PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

5.2.1. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. El Plan para la Dirección de este proyecto, consta de las generalidades del proyecto para cumplir con el alcance, y por tanto comprende las salidas de todos los procesos de Planificación que se desarrollan a continuación. Este plan para la dirección del proyecto es desarrollado por el Gerente del proyecto y el dueño o contratista, y en algunos casos consultando con el interventor y el supervisor del proyecto.

La experiencia del contratista y del Gerente del proyecto en obras de construcción de sistemas sépticos y alcantarillado es la pieza fundamental en el desarrollo de cada uno de los procesos, ya que de esta experiencia se deriva la escogencia de los proveedores potenciales, del equipo de trabajo, como también poder estimar la

duración y secuencia de las actividades, los recursos, etc., y en general, tener una idea global del proyecto para poder realizar su planificación y organización.

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla por la solicitud de un cliente, con base en un contrato de obra con una entidad estatal, existen procesos como: Crear la EDT, Definir las actividades, Estimar la duración de las actividades y Desarrollar el cronograma que están sujetos a las condiciones o cláusulas contenidas en el contrato. Algunas de estas cláusulas son: el ciclo de vida o plazo del proyecto, las actividades y cantidades de obra contenidas en el Formulario de cantidades aproximadas de obra; a partir del cual se basa la Interventoría, y por tanto el contratista, para efectuar los cortes de obra para la realización de las respectivas actas de pago parcial.

5.2.2. Recopilar Requisitos

- **Requerimientos o expectativas de los interesados:**

Para la ejecución de este proyecto, los requerimientos del supervisor e interventor de la obra deben ser tenidos en cuenta durante todo el ciclo de vida del proyecto y son considerados de alto impacto, debido a que la no aceptación por parte de cualquiera de estos interesados generaría indudablemente un atraso en el cronograma y un incremento de gastos, etc.

INTERESADOS	REQUERIMIENTOS
Supervisor e Interventor	<p>La construcción de los sistemas sépticos debe cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas RAS 2000 – Título E – Tratamiento de aguas residuales. • Normas Técnicas para diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y de disposición de efluentes finales. Autor: C.D.M.B. ✓ Las cláusulas que rigen el Contrato de obra pública celebrado entre la C.D.M.B. y el Consorcio Sistemas Sépticos. ✓ Materiales de alta calidad.

INTERESADOS	EXPECTATIVAS
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Satisfacer al cliente con productos de calidad y entrega oportuna de los pedidos, para obtener alto puntaje en la calificación de proveedores del contratista y con base en esto, garantizar un nuevo contrato de suministro cuando se requiera.

INTERESADOS	EXPECTATIVAS
Presidentes de Junta de Acción Comunal y Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtener sistemas sépticos funcionales y duraderos.
	<p style="text-align: center;">REQUERIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir la capacitación para realizar el mantenimiento adecuado a los sistemas sépticos. • Que se contrate personal de la zona para la construcción de los sistemas sépticos.

5.2.3. Definir el Alcance. El Proyecto consiste en la construcción de 209 sistemas sépticos, distribuidos en diferentes veredas ubicadas en la microcuenca de la quebrada La Angula parte media, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 2 Distribución de sistemas sépticos

VEREDA	CANTIDAD
Cantabria	12
La Esmeralda	15
Palonegro	20
Puyana	7
San Nicolás Alto	60
San Nicolás Bajo	17
San Pablo	6
San Pacho	14
Santa Rosa	12
Betania	8
La laguna	23
San Benito	7
Los Rayitos	8

Cada uno de estos sistemas están constituidos básicamente por las siguientes partes: Trampa de grasas, pozo séptico Imhoff, tanque filtro anaeróbico y zanja de infiltración. Estos sistemas sépticos deben cumplir con las especificaciones técnicas estipuladas en el Título E de la norma RAS – 2000 y con las Normas Técnicas para el diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y disposición de efluentes finales de la C.D.M.B.

Se deben realizar informes mensuales de avance de obra para la interventoría. Al finalizar las obras se debe realizar un formato de entrega del sistema séptico a cada uno de los usuarios con su respectiva firma de aceptación conforme.

Es indispensable entregar a cada usuario un manual para el mantenimiento y buen funcionamiento de los sistemas sépticos y socializarlo después de la terminación de las obras.

El contrato de obra no incluye ningún tipo de reforma a los sistemas internos de las viviendas, ya que su valor y plazo corresponden únicamente a la construcción de los sistemas sépticos y las actividades pertinentes a dicha construcción.

5.2.4. Crear la EDT. Los entregables de este proyecto son los 209 sistemas sépticos completamente terminados; sin embargo La Estructura de Desagregación del Trabajo, obedece a los ítems del formulario de cantidades de obra contemplado en el contrato de obra y definido por la entidad contratante o cliente. La EDT se muestra en la figura 1, y a continuación se hace una descripción de sus componentes:

- **PRELIMINARES**

Comprende las actividades a realizar previamente al inicio de la construcción de los sistemas sépticos.

- **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Comprende las excavaciones, rellenos, compactación y retiro de material. Las excavaciones en este proyecto tienen una profundidad máxima de 1.5 metros.

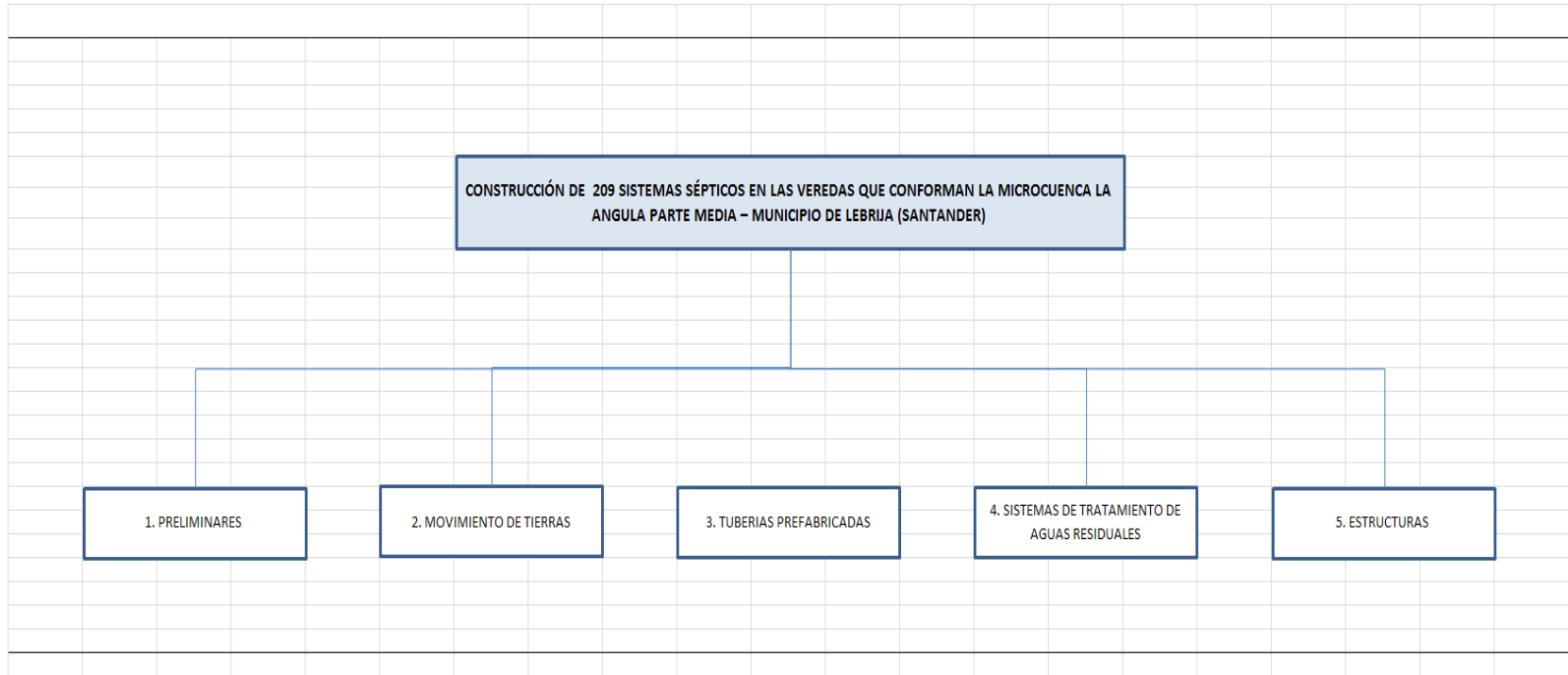
- **TUBERIAS PREFABRICADAS**

La instalación y unión de las tuberías deberá hacerse limpiando previamente la unión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para garantizar que las uniones queden herméticas. La tubería se debe instalar con base en la localización y replanteo de cada sistema séptico.

- **SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**

La instalación de la trampa de grasas, la caja de inspección, el tanque séptico y el filtro anaeróbico se debe realizar bajo las recomendaciones del fabricante, quien debe proporcionar todas las indicaciones pertinentes. Estos elementos se deben instalar en los sitios determinados en la localización y replanteo de cada sistema séptico.

Figura 1 EDT – Estructura de Desagregación del Trabajo



- **ESTRUCTURAS**

Este entregable que forma parte de los sistemas sépticos, comprende la construcción de las cajas de inspección, las cuales deben ser hechas en mampostería y con su respectivo refuerzo y sus tapas son prefabricadas. Adicionalmente también comprende la reparación de estructuras en concreto que se puedan afectar durante la construcción de los sistemas sépticos.

5.2.5. Definir las Actividades. Las actividades derivadas de cada uno de los entregables parciales de la EDT, son las siguientes:

- **PRELIMINARES**

- Valla informativa: La valla se construye en lámina galvanizada nueva, sobre una estructura metálica, de dimensiones 5.00 m x 2.8 m.
- Campamento: El campamento es el sitio donde se almacenan los materiales necesarios para la obra y el sitio de alimentación de los trabajadores de campo. Se construirá un campamento de 12m x 10m con columnas en madera rolliza, geotextil para encerramiento y teja de zinc.
- Localización y replanteo: Consiste en la localización, nivelación, y medición de las obras en ejecución, labor realizada por el topógrafo y un cadenero con los equipos topográficos.
- Socialización: Esta actividad consiste en dar a conocer a los futuros beneficiarios de la obra y presidentes de las juntas de acción comunal, información sobre los sistemas sépticos que se construirán, comunicar las fechas de iniciación y terminación aproximada de los trabajos y como está programada su ejecución.

- **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- Excavación en Material común: Corresponde a la excavación en tierra o material de tamaño menor a 15 cm, que pueda ser excavado con herramientas de mano o con maquinaria convencional.
- Excavación en Roca: Se refiere a la excavación de todas aquellas piedras o peñascos con tamaños mayores o iguales a 50 cm. que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que sólo pueda removerse con el uso de la maquinaria pesada convencional.
- Conformación y compactación de rellenos con material común: esta actividad consiste en el relleno de las zanjas excavadas para la instalación de la tubería, con el mismo material de la excavación, el cual debe ser compactado con herramientas de mano y/o ranas o saltarines.
- Retiro del material sobrante de excavación a menos de 50 m: No todo el material que se excava se utiliza en los rellenos, por tanto este material sobrante se depositará en un lugar localizado a menos de 50 m del sitio de excavación.

- **TUBERIAS PREFABRICADAS**

- Instalación de Tubería Sanitaria PVC D=2": La tubería de 2" se instala en las conducciones anteriores a la caja de inspección de cada sistema, es decir, para la conducción de las aguas residuales de la cocina hasta la trampa de grasas, y de esta a la caja de inspección, y del baño hasta la caja de inspección.

- Instalación de Tubería Sanitaria PVC D=4": La tubería de 4" pulgadas debe ser instalada después de la caja de inspección, para conducir las aguas negras al pozo séptico imhoff, de este al filtro anaeróbico y de ahí a la zanja de infiltración.
- Instalación de Accesorio Sanitario PVC D=2": Este accesorio se refiere a los codos y semicodos de 2" que se deben instalar en los puntos donde se necesita un cambio de dirección de la tubería del mismo diámetro.
- Instalación de Accesorio Sanitario PVC D=4": Este accesorio se refiere a los codos y semicodos de 4" que se deben instalar en los puntos donde se necesita un cambio de dirección de la tubería del mismo diámetro.
- Instalación de tubería Sanitaria Perforada PVC D=4": Esta tubería perforada se instala a lo largo de toda la zanja de infiltración para la distribución final del efluente en el suelo.

- **SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**

La instalación de la trampa de grasas, el tanque séptico y el filtro anaeróbico se debe realizar bajo las recomendaciones del fabricante, quien debe proporcionar en folletos todas las indicaciones pertinentes, y realizar una capacitación al personal de campo. Estos elementos se deben instalar en los sitios determinados en la localización y replanteo de cada sistema séptico.

- Instalación de Tanque Trampa de Grasas Prefabricada
- Instalación de Tanque Séptico Prefabricado
- Instalación de Tanque Filtro Anaerobio Prefabricado
- Colocación de material para medio filtrante FA: El medio filtrante corresponde a grava o roca triturada de 2 a 6 cm de diámetro colocada en la zanja de

infiltración, como soporte de la tubería perforada y para cumplir su función de medio filtrante.

- **ESTRUCTURAS**

- Cajas de Inspección: Tienen una dimensión de (70 x 70 x 70) cm y se construyen en ladrillo temosa con tapa de concreto prefabricada, su ubicación es en el punto de unión entre la tubería de aguas grises provenientes de la cocina y la tubería proveniente del baño.
- Reparación de Andenes, Paredes y Pisos: Los trabajos incluidos en esta actividad consisten en la realización de todas las operaciones necesarias para efectuar la reparación de andenes, paredes y pisos que se hayan afectado durante los trabajos de construcción de las obras.

5.2.6. Secuenciar las Actividades. La secuencia de las actividades necesarias para la construcción de los sistemas sépticos se observa en la Figura 2. Es una secuencia lógica para la construcción de un sistema séptico definida por el contratista.

5.2.7. Estimar los Recursos de las Actividades. Los recursos de las actividades se determinaron con base en Análisis de precios unitarios de proyectos similares ejecutados por el contratista, y la cantidad de cada ítem o actividad se tomó del formulario de cantidades de obra anexo al contrato.

PRELIMINARES

- **Valla informativa: 1 unidad**

- ✓ EQUIPO

- Herramienta menor

- ✓ MATERIALES

- Valla informativa tipo i de 5.00 m x 2.80 m

- Estructura de soporte

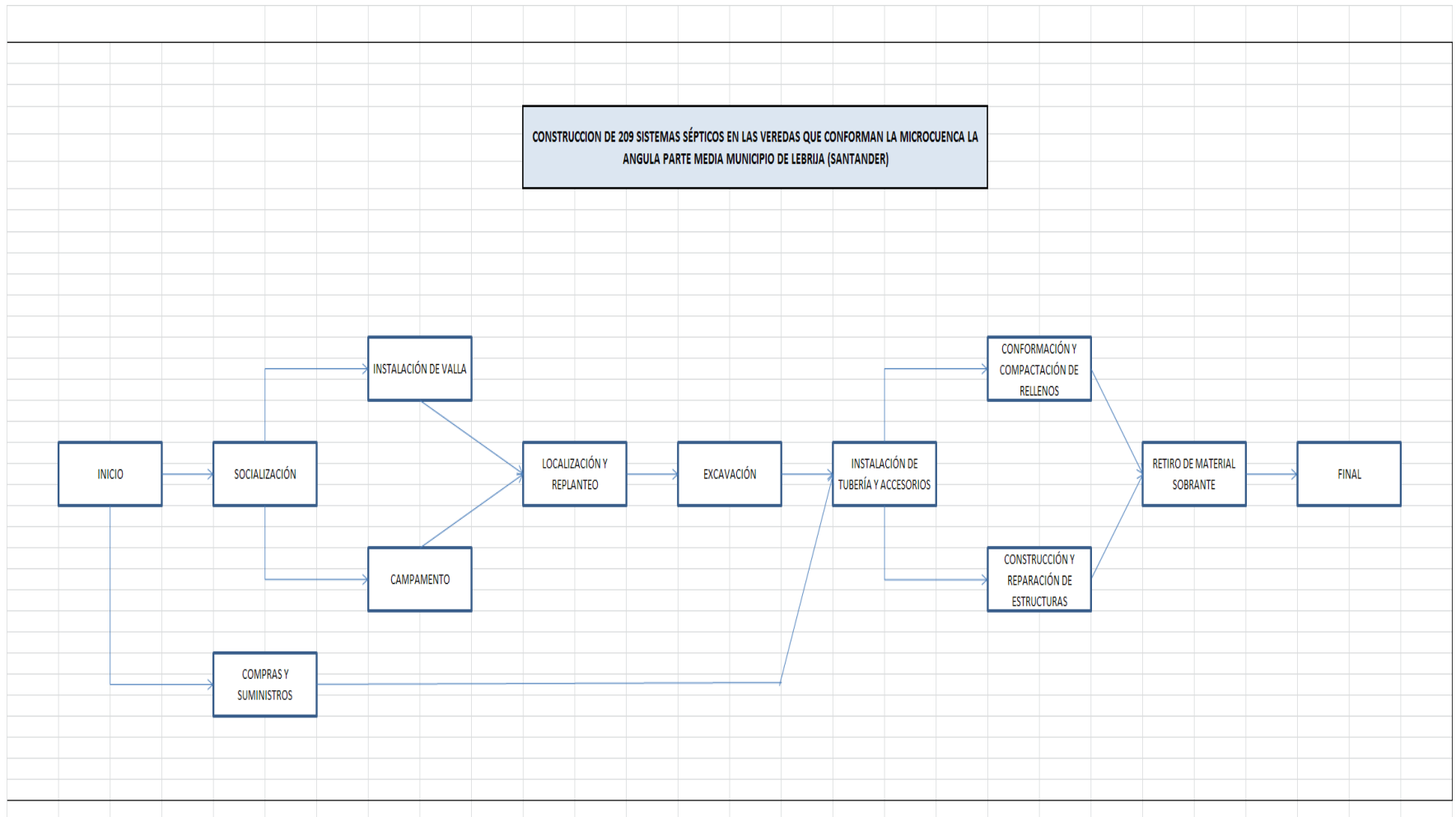
- ✓ TRANSPORTE

- Transporte de materiales

- ✓ MANO DE OBRA

- Cuadrilla 1 oficial - 1 ayudante

Figura 2 Secuencia de Actividades



- Campamento: 1 unidad
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - ✓ MATERIALES
 - Parales de madera rolliza
 - Geotextil
 - Tejas de zinc
 - Plástico
 - Combo sanitario

- TRANSPORTE
 - Transporte de personal
 - ✓ MANO DE OBRA
 - Cuadrilla 1 oficial - 2 ayudantes

- Localización y replanteo:
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - Sistema de posicionamiento global GPS
 - Nivel de precisión y mira
 - Teodolito
 - ✓ MANO DE OBRA
 - Topógrafo
 - Cadenero

- Socialización: 1 unidad
 - ✓ EQUIPO
 - Computador
 - Micrófono
 - Varios

✓ MANO DE OBRA

Ing. Residente

Socióloga CDMB

MOVIMIENTO DE TIERRAS

➤ Excavación en Material común: 2466 m³

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 2 ayudantes

➤ Excavación en Roca: 124 m³

✓ EQUIPO

Herramienta menor

Equipo martillo compresor

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 2 ayudantes

➤ Conformación y compactación de rellenos con material común: 1563 m³

✓ EQUIPO

Herramienta menor

Equipo de compactación

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 2 ayudantes

➤ Retiro del material sobrante de excavación a menos de 50 m: 1026 m³

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 2 ayudantes

TUBERIAS PREFABRICADAS

- Instalación de Tubería Sanitaria PVC D=2": 3075 m
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - ✓ MATERIALES
 - Tubo PVC sanitario d=2"
 - Limpiador PVC
 - Soldadura PVC
 - Arena para cimentación de tubería
 - ✓ MANO DE OBRA
 - Cuadrilla 1 oficial

- Instalación de Tubería Sanitaria PVC D=4": 3484 m
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - ✓ MATERIALES
 - Tubo PVC sanitario d = 4"
 - Limpiador PVC
 - Soldadura PVC
 - Arena para cimentación de tubería
 - ✓ MANO DE OBRA
 - Cuadrilla 1 oficial

- Instalación de Accesorio Sanitario PVC D=2": 714 m
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - ✓ MATERIALES

Accesorio sanitario PVC 2"

Limpiador PVC

Soldadura PVC

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial

➤ Instalación de Accesorio Sanitario PVC D=4": 714 m

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MATERIALES

Accesorio sanitario PVC 4"

Limpiador PVC

Soldadura PVC

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial

➤ Instalación de tubería Sanitaria Perforada PVC D=4": 1254 m

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MATERIALES

Tubería sanitaria perforada d = 4"

Limpiador PVC

Soldadura PVC

Arena para cimentación de tubería

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

➤ Instalación de Tanque Trampa de Grasas Prefabricado: 251 unidades

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MATERIALES

Tanque trampa de grasas capacidad 250 L (incluye accesorios)

Limpiador PVC

Soldadura PVC

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial 1 ayudante

➤ Instalación de Tanque Séptico Prefabricado: 209 unidades

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MATERIALES

Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L (incluye accesorios)

Limpiador PVC

Soldadura PVC

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial 1 ayudante

➤ Instalación de Tanque Filtro Anaerobio Prefabricado: 209 unidades

✓ EQUIPO

Herramienta menor

✓ MATERIALES

Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L (incluye accesorios)

Limpiador PVC

Soldadura PVC

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial 1 ayudante

- Colocación de material para medio filtrante FA: 199 m³
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - ✓ MATERIALES
 - Material filtrante - rosetones
 - ✓ MANO DE OBRA
 - Cuadrilla 1 oficial 1 ayudante

ESTRUCTURAS

- Cajas de Inspección: 209 unidades
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - Mezcladora
 - Vibrador
 - ✓ MATERIALES
 - Hierro PDR-60 corrug/fig 1/4"
 - Ladrillo temosa
 - Cemento tipo 1
 - Arena
 - Triturado 3/4"
 - Agua
 - Mortero 1:3
 - ✓ MANO DE OBRA
 - Cuadrilla 1 oficial 1 ayudante

- Reparación de Andenes, Paredes y Pisos: 910 m²
 - ✓ EQUIPO
 - Herramienta menor
 - Mezcladora

Vibrador

✓ MATERIALES

Cemento tipo 1

Arena

Triturado 3/4"

Agua

✓ MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial 1 ayudante

5.2.8. Estimar la Duración de las Actividades. La duración de las actividades es una duración aproximada ajustada al plazo de 8 meses definido por la entidad, y determinada con base en la experiencia del contratista y la directora del proyecto; teniendo en cuenta que este proyecto consiste en la ejecución repetitiva de una misma obra, y de acuerdo con las cantidades de obra consignadas en el formulario de cantidades aproximadas de obra señalado en los términos de referencia. Esta duración de las actividades se presenta a continuación en días calendario.

- **PRELIMINARES**

- ✓ Valla informativa: 1 d
- ✓ Campamento: 4 d
- ✓ Localización y replanteo: 35 d
- ✓ Socialización: 3 d

- **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- ✓ Excavación en Material común: 172 d
- ✓ Excavación en Roca: 62 d
- ✓ Conformación y compactación de rellenos con material común: 131 d
- ✓ Retiro del material sobrante de excavación a menos de 50 m: 67 d

- **TUBERIAS PREFABRICADAS**
 - ✓ Instalación de Tubería Sanitaria PVC D=2": 171 d
 - ✓ Instalación de Tubería Sanitaria PVC D=4": 146 d
 - ✓ Instalación de Accesorio Sanitario PVC D=2": 55 d
 - ✓ Instalación de Accesorio Sanitario PVC D=4": 65 d
 - ✓ Instalación de tubería Sanitaria Perforada PVC D=4": 105 d

- **SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**
 - ✓ Instalación de Tanque Trampa de Grasas Prefabricado: 126 d
 - ✓ Instalación de Tanque Séptico Prefabricado: 70 d
 - ✓ Instalación de Tanque Filtro Anaerobio Prefabricado: 105 d
 - ✓ Colocación de material para medio filtrante FA: 20 d

- **ESTRUCTURAS**
 - ✓ Cajas de Inspección: 30 d
 - ✓ Reparación de Andenes, Paredes y Pisos: 57 d

5.2.9. Desarrollar Cronograma. El cronograma se desarrolló utilizando el programa Microsoft Project 2007, después de realizar la estimación de costos y determinar el presupuesto para que quedara más completo y por tanto más ilustrativo para realizar un seguimiento. Este cronograma se presenta en el anexo C.

5.2.10. Estimar Costos. El costo de cada actividad se calculó de con base en el equipo, los materiales y la mano de obra utilizada para la realización de cada actividad por unidad de medida, es decir, se calcularon los Análisis de Precios Unitarios de cada actividad. La estimación de costos o APU's se presentan en el Anexo A.

5.2.11. Determinar el Presupuesto. El presupuesto se determinó a partir de la estimación de costos, es decir, con base en los Análisis de precios unitarios de cada una de las actividades y las cantidades de obra estipuladas en formulario aproximado de cantidades de obra consignado en los términos de referencia que se deben tener en cuenta para la presentación de la propuesta a la entidad contratante. Este presupuesto se presenta en el anexo B.

5.2.12. Planificar la Calidad. El Plan de calidad en este proyecto está enfocado a las expectativas del cliente y de los usuarios, de poder recibir un producto en óptimas condiciones de funcionamiento y con garantía de su durabilidad. Para lograr este objetivo es necesario aplicar los parámetros y criterios básicos del Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS 2000 – Título E – Tratamiento de Aguas Residuales, las Normas Técnicas para el diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y disposición de efluentes finales – CDMB, y seguir paso a paso las especificaciones para el montaje de cada uno de los elementos prefabricados: Trampa de grasas, Tanque séptico Imhoff, Tanque filtro anaeróbico, y las tuberías y accesorios; las cuales son proporcionadas por los proveedores y deben ser socializadas con los maestros de obra y sus trabajadores, además de entregar a cada uno de los maestros un folleto con las especificaciones para que puedan ser consultadas cuando se requiera, en el sitio de la obra, y obviamente el ingeniero residente debe supervisar los trabajos. Cabe anotar que las empresas proveedoras de los materiales están debidamente certificadas en calidad.

5.2.13. Desarrollar el Plan de Recursos Humanos. Los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto se muestran en el organigrama de la figura 3, donde se observa que está dividido en personal de campo y personal de oficina.

La adquisición de personal para: Los ingenieros residentes, el topógrafo, el ingeniero coordinador de campo y el técnico ambiental se realiza a través de contratos de prestación de servicios por labor realizada y por el tiempo de duración del contrato. Por otra parte, la adquisición de personal para: maestros, oficiales, ayudantes, y celador se realiza por medio de contratos laborales. La adquisición de personal se realiza a través de contratos de Prestación de servicios y contratos laborales.

A continuación se presentan los roles y las funciones del personal:

✓ **Director del proyecto**

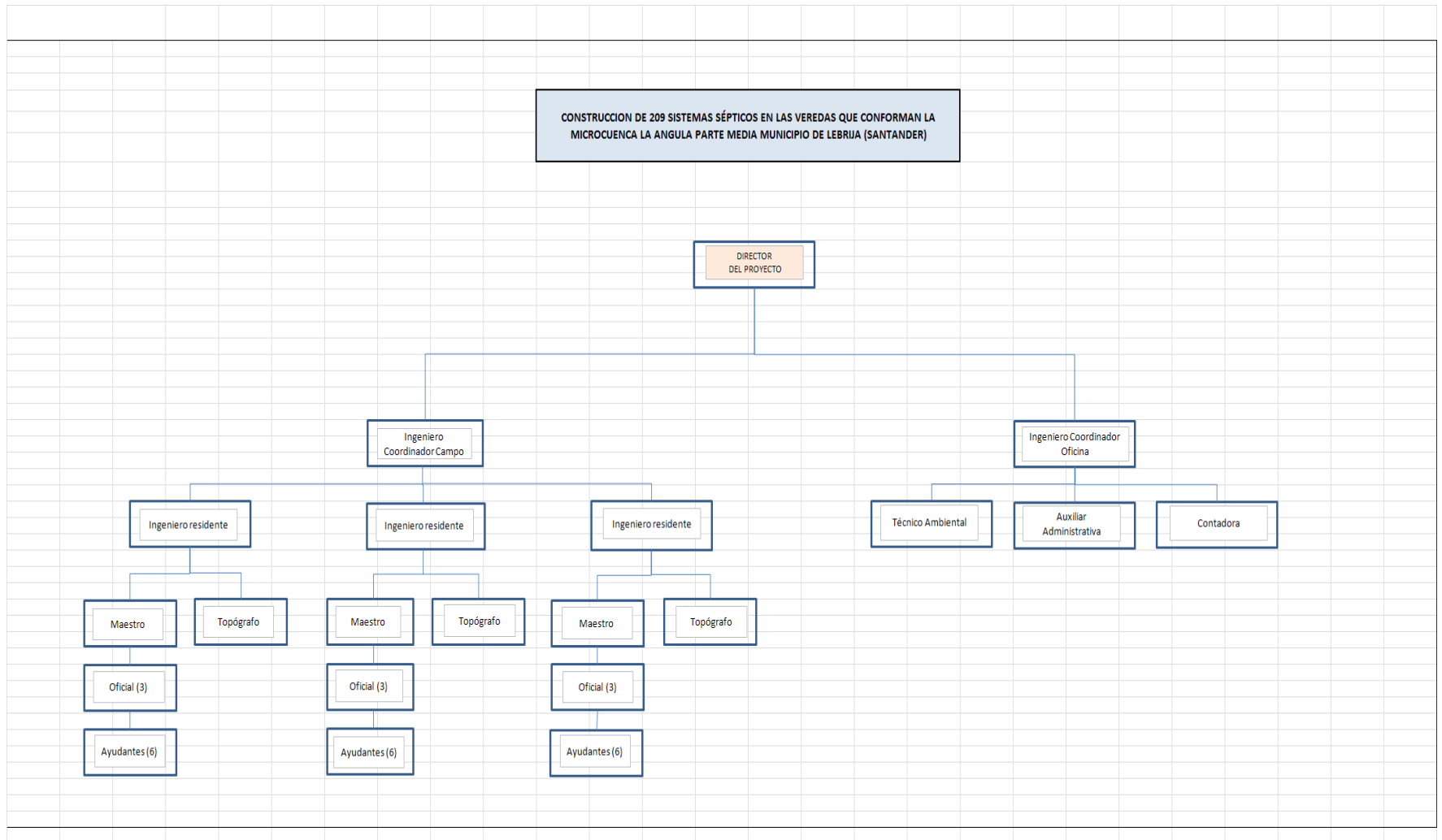
Funciones: Organizar y planificar el desarrollo del proyecto, controlar y hacer seguimiento al avance del proyecto con base en el cronograma y el presupuesto, mantener comunicación con los interesados del proyecto y con el contratista para mantenerlo informado en todos los aspectos que este lo requiera.

✓ **Ingeniero Coordinador del proyecto**

Funciones: Presentar los informes que solicite el director del proyecto y comunicarle periódicamente acerca de los avances de obra, gastos, personal, etc, o cada vez que lo requiera, comunicar oportunamente al auxiliar administrativo los datos del personal a contratar o retirar, organizar los pedidos de material de acuerdo con la programación de pedidos de los tres ingenieros residentes y enviarle al auxiliar administrativo los formatos con el pedido total de materiales, realizar las actas de pago parcial junto con el interventor con base en los datos proporcionados por los ingenieros residentes, coordinar la entrega de materiales desde el campamento hacia los diferentes frentes de trabajo de acuerdo con los requerimientos de los ingenieros residentes, coordinar con la Interventoría la entrega de los sistemas sépticos totalmente construidos a los dueños de los

predios, dirigir las reuniones periódicas que se hacen con los ingenieros residentes, el contratista y el director del proyecto, hacer el seguimiento de las actas desde el inicio hasta la liquidación.

Figura 3 Organigrama



✓ **Ingeniero residente**

Funciones: Dirigir la obra de acuerdo con los planos de los sistemas sépticos proporcionados por la entidad contratante, llevar la bitácora de obra, realizar seguimiento a las obras recopilando todos los detalles pertinentes incluyendo toma de fotografías para la realización de los informes mensuales; programar los pedidos de material a los proveedores, calcular las cantidades de obra mensual para enviar al coordinador del proyecto, programar y solicitar al topógrafo el replanteo de las obras, solicitar la realización de los ensayos de percolación, comunicar al coordinador de obra las inquietudes o inconvenientes que se puedan presentar, solicitar al coordinador de obra el envío de materiales desde el campamento hasta los predios, hacer entrega al maestro de los planos de los sistemas sépticos y de las especificaciones técnicas e indicaciones de instalación de los diferentes materiales, programar y comunicar al coordinador de campo lo concerniente a la adquisición y liberación de personal a su cargo.

✓ **Topógrafo**

Funciones: Revisar los planos de diseño de cada sistema séptico proporcionados por la entidad contratante, localizar con GPS los predios donde se ejecutarán las obras, realizar el replanteo de las obras con la ayuda del cadenero, verificar medidas en campo solicitadas por el ingeniero residente para el cálculo de las cantidades de obra.

✓ **Maestro de obra**

Funciones: Ejecutar las obras de acuerdo con lo estipulado en los planos y bajo las especificaciones, normas e indicaciones de los materiales a instalar, y siguiendo las recomendaciones del ingeniero residente, dirigir a las cuadrillas

durante la ejecución de la obra, exigir al personal a cargo el cumplimiento de las labores asignadas y el uso de los elementos de seguridad industrial.

✓ **Técnico ambiental**

Funciones: Realizar las visitas previas a los predios para verificar la situación actual con respecto a las conexiones y al sistema existente y diseñar y llenar el formato con la información respectiva, escribir los oficios con solicitud de requerimientos a los dueños de los predios que deban realizar arreglos previos en los sistemas internos antes de la iniciación de la obra; diseñar y llenar los formatos de entrega de los sistemas sépticos, y realizar los informes de seguimiento a los sistemas sépticos que ya han sido entregados y se encuentran funcionando.

✓ **Auxiliar administrativo**

Funciones: Realizar los contratos laborales y de prestación de servicios, afiliar y desafiliar a la seguridad social al personal que lo requiera, realizar los pedidos a los proveedores, programar y realizar los pagos a los proveedores, organizar las facturas y toda la documentación contable del proyecto y enviarla a la contadora.

5.2.14. Planificar las Comunicaciones. Los requisitos de comunicación de los interesados son:

- La Socialización del proyecto es la primera comunicación entre los interesados, donde los ingenieros residentes y la socióloga por parte del cliente – CDMB, comunican a los usuarios o beneficiarios del proyecto, en qué consisten las obras, fecha de iniciación y terminación, y una organización aproximada de la ejecución de las obras.

- Informes mensuales escritos de avance de obras, los cuales deben contener: la cantidad de sistemas sépticos construidos desglosados en cantidades de obra, la identificación de cada predio donde se construyeron, fotografías que muestren el proceso constructivo, en caso de suceder imprevistos, describir el motivo y sus respectivas fotos, determinar el porcentaje de avance con base en el cronograma y realizar las observaciones necesarias. La persona encargada de realizar y hacer llegar estos informes al interventor y al supervisor, es el ingeniero coordinador del proyecto.
- Comunicación con los proveedores, en la cual se les solicitan los suministros. Esta comunicación se emite de acuerdo con las fechas estipuladas en la Planificación de las adquisiciones o cada vez que lo requieran los ingenieros residentes, y es función de la auxiliar administrativa, quien por vía telefónica y/o correo electrónico envía la solicitud de pedidos.
- Comités de obra los viernes en la tarde cada 15 días, donde el ingeniero coordinador, y los ingenieros residentes se reúnen con el Director del proyecto, y el contratista para mantenerlos informados sobre el avance de las obras, resolver inquietudes que se presenten en obra y en el trabajo de oficina, y coordinar lo que sea necesario. De esta reunión se debe realizar un acta a cargo del ingeniero coordinador.
- Información de las especificaciones de construcción e instalación de elementos prefabricados, las cuales son entregadas en hojas impresas y folletos a cada uno de los maestros de obra por parte de los ingenieros residentes antes del inicio de las obras.
- Las demás comunicaciones entre los interesados internos del proyecto se harán de acuerdo con el conducto regular presentado en el organigrama de manera verbal o escrita si así se requiere.

GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Los 5 primeros procesos de La Gestión de los Riesgos:

- Planificar la Gestión de Riesgos
- Identificar los Riesgos
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos

Los cuales se encuentran dentro de los Grupos de Procesos de Planificación, pueden abarcarse simultáneamente en este caso, debido a que el presente proyecto no posee la complejidad suficiente para detallar uno a uno estos procesos. Por tanto a continuación se presenta el Análisis de Riesgos en forma general:

Los riesgos identificados que pueden ocurrir durante la ejecución del proyecto e influirían en el incumplimiento de algunos objetivos o requerimientos se encuentran en la Tabla 5.

Tabla 3 Identificación y análisis cualitativo de riesgos.

TIPO DE RIESGO	RIESGO	IMPACTO	PROBABILIDAD
Externo	Demora en entrega de pedidos por parte de los proveedores	Bajo	Media
Externo	Época de invierno que dificulte el acceso a los predios y la construcción de los sistemas sépticos	Bajo	Media
Técnico	Inadecuada instalación de los elementos prefabricados	Alto	Baja

A continuación se presenta la Planificación de la respuesta a los riesgos mencionados:

- Demora en entrega de pedidos por parte de los proveedores: Este riesgo se puede evitar o mitigar, planificando con anticipación las compras a los proveedores, concertando con ellos el tiempo de entrega de cada uno de los pedidos dependiendo de la cantidad y de la época del año en que sean solicitados; y enviando por parte de la empresa contratista, las solicitudes de pedido a tiempo con base en las condiciones de tiempo de entrega del proveedor.
- Época de invierno que dificulte el acceso a los predios y la construcción de los sistemas sépticos: Como la ocurrencia de este riesgo es inevitable, debe ser aceptado y documentado en caso de que suceda, y con base en esto, el cliente o la entidad contratante evaluarán el impacto respecto al plazo del proyecto y de ser necesario, se adicionaría dicho plazo.
- Inadecuada instalación de los elementos prefabricados: Este riesgo se calificó como de baja probabilidad de ocurrencia, debido a que la empresa contratista tiene vasta experiencia en obras del mismo tipo; sin embargo, para evitar que suceda, se debe programar con las empresas proveedoras la realización de una capacitación al personal de obra, la cual no afectará la estimación de costos del proyecto, debido que dicha capacitación es asumida por el proveedor y completamente gratuita para el contratista. Así mismo, se debe realizar un constante seguimiento a la construcción de las obras por parte de los ingenieros residentes. El tiempo del proyecto tampoco se ve afectado al aplicar las medidas preventivas, debido a estas se realizarán sobre el avance del mismo, durante la ejecución de las obras.

Por otra parte, cabe anotar que existen otros riesgos de tipo financiero o económico que en caso de ocurrir, afectarían directamente a la entidad contratante, referentes a: Buen manejo y correcta inversión del anticipo,

Cumplimiento, Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones, y Responsabilidad civil extracontractual, Estabilidad y calidad de la obra. Estos riesgos son mencionados, debido a que la forma de Planificación del riesgo para la entidad contratante, es transferirlos al contratista, quien debe pagar las respectivas pólizas que cubran dichos riesgos a una entidad aseguradora. El costo de asumir estos riesgos, es decir, de la compra de las pólizas contractuales ya está contemplado con anticipación a la firma del contrato, en los gastos de administración, por lo que no afecta los costos estimados para la ejecución del proyecto.

Planificar las Adquisiciones.

Las adquisiciones o compras que requiere este proyecto son:

- Valla informativa.
- Los elementos prefabricados: Trampas de grasas, Tanques sépticos imhoff, Tanques filtro anaeróbico, tuberías y accesorios, rosetones para medio filtrante.
- Materiales para cimentación y construcción de estructuras: Arena, triturado, cemento, ladrillos, acero de refuerzo, bolo.
- Alquiler de maquinaria: mezcladora, vibrador y martillo compresor.

Para cada una de las diferentes compras enunciadas se seleccionan mínimo dos posibles proveedores, algunos de ellos ya se encuentran calificados por la empresa contratista. A estos proveedores se les envía una invitación a cotizar donde se hace una descripción completa del producto y de las condiciones de entrega.

En el Anexo D se presentan los oficios de las invitaciones a cotizar que se enviarán de forma física o por correo electrónico a las diferentes empresas con el

fin de obtener las cotizaciones y escoger los proveedores con base en el precio, la oportunidad de entrega y el cumplimiento de las especificaciones.

6. CONCLUSIONES

- La Planificación de este proyecto es sin duda un trabajo que beneficia ostensiblemente a todos los interesados en el proyecto, como la entidad contratante, el contratista y los beneficiarios de los sistemas sépticos, debido a que todos los aspectos concernientes con la obra, han sido abordados y definidos antes de comenzar la ejecución del proyecto, y por tanto se hace mucho más certero el cumplimiento de los objetivos del proyecto tanto en costo, como en tiempo, en calidad y en alcance.
- A pesar de existir limitaciones o condiciones como las consignadas en los términos de referencia y posteriormente en el contrato de obra, fue posible desarrollar una completa planificación de este proyecto, teniéndolas en cuenta.
- A medida que se va desarrollando la planificación, se deben retroalimentar los procesos de iniciación y planificación que ya han sido ejecutados, debido que se va precisando más información que puede complementar dichos procesos.
- Todos los proyectos se deben analizar de forma particular de acuerdo con su complejidad y tipo de proyecto, lo que conlleva a que en su planificación se deban desarrollar algunos procesos de manera más exhaustiva que otros, e incluso combinar algunos de ellos, como en el caso de los procesos del Área de Gestión de riesgos para el proyecto estudiado en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- CHAMOUN, YAMAL. Administración Profesional de Proyectos – La Guía. Mc Graw Hill. 2002
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. Guía de los Fundamentos para la Dirección De Proyectos (Guía Del Pmbok) – Cuarta Edición. Pennsylvania, 2008.

ANEXOS

Anexo A. Análisis De Precios Unitarios

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA					
Objeto:	CONSTRUCCIÓN DE 209 SISTEMAS SÉPTICOS EN LAS VEREDAS QUE CONFORMAN LA MICRO - CUENCA LA ANGULA PARTE MEDIA – MUNICIPIO DE LEBRIJA (SANTANDER).				
Proponente:	MAURICIO ALBERTO SANTOS REY				
CAPITULO: 1	PRELIMINARES				
ITEM: 1.1	VALLA INFORMATIVA				
					UNIDAD : UND
EQUIPO					
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	1,00	5.230,00	
					5.230,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
VALLA INFORMATIVA TIPO I DE 5.00 m X 2.80 m	UND	1,00	1.078.280,00	1.078.280,00	
ESTRUCTURA DE SOPORTE	UND	1,00	390.000,00	390.000,00	
					1.468.280,00
TRANSPORTES					
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL
TRANSPORTE DE MATERIALES	GLOBAL	1	90.000,00	90.000,00	
					90.000,00
MANO DE OBRA					

TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF - 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	1,00	91.500,00	
						91.500,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						1.655.010,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN				%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%				25	413.752,50	
						413.752,50
PRECIO UNITARIO TOTAL						2.068.763,00
CAPITULO: 1		PRELIMINARES				
ITEM: 1.2		CAMPAMENTO		<i>UNIDAD : GLOBAL</i>		
EQUIPO						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR		DIA	13.230,00	0,30	44.100,00	
PALADRAGA		DIA	8.000,00	0,30	26.666,67	
						70.766,67
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
POLISOMBRA		M	100,00	2.500,00	250.000,00	
TEJA ZINC		UND	65,00	25.000,00	1.625.000,00	
PARALES MADERA ROLLIZA		UND	35,00	15.000,00	525.000,00	
PLÁSTICO		M	40,00	5.000,00	200.000,00	
VARIOS		GLOBAL		50.000,00	50.000,00	
COMBO SANITARIO		UND	1,00	472.364,40	472.364,40	
						3.122.364,40
TRANSPORTES						
MATERIAL		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL
TRANSPORTE DE MATERIALES		GLOBAL	1	120.000,00	120.000,00	

						120.000,00
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF - 2 AY	70.000,00	83%	128.100,00	0,25	512.400,00	
						512.400,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						3.825.531,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN				%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%				25	956.382,75	
						956.382,75
PRECIO UNITARIO TOTAL						4.781.914,00
CAPITULO: 1	PRELIMINARES LOCALIZACION Y REPLANTEO					
ITEM: 1.3						UNIDAD : UNIDAD
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	5,00	1.046,00		
SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS	DIA	15.000,00	5,00	3.000,00		
EQUIPO COMPLETO DE TOPOGRAFÍA	DIA	60.000,00	5,00	12.000,00		
						16.046,00
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TRANSPORTES						

MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TRANSPORTE DE PERSONAL	DIA/UNIDAD	0,2	105.394,71	21.078,94		
					21.078,94	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
TOPOGRAFO	60.000,00	83%	36.600,00	5,00	15.250,00	
CADENERO	20.000,00	83%	36.600,00	5,00	7.320,00	
						22.570,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					59.695,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL			
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%	25	14.923,75				
			14.923,75			
PRECIO UNITARIO TOTAL					74.619,00	
CAPITULO: 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
EXCAVACION EN MATERIAL						
ITEM: 2.1 COMUN						
UNIDAD : M3						
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	3,00	1.743,33		
					1.743,33	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	

MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 2 AY	40.000,00	83%	73.200,00	3,60	20.251,67	
						20.251,67
TOTAL COSTOS DIRECTOS						21.995,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	5.498,75		
					5.498,75	
PRECIO UNITARIO TOTAL						27.494,00
CAPITULO: 2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
	EXCAVACION					
ITEM: 2.2	EN ROCA					
						UNIDAD : M3
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	0,95	5.544,73		
EQUIPO MARTILLO COMPRESOR	HORA	60.894,38	6,00	10.149,06		
					15.693,79	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						

TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 2 AY	40.000,00	83%	73.200,00	2,00	36.600,00	
						36.600,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						52.294,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN				%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%				25	13.073,50	
						13.073,50
PRECIO UNITARIO TOTAL						65.368,00
CAPITULO: 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
CONFORMACION Y COMPACTACION DE RELLENOS CON MATERIAL						
ITEM: 2.3 COMUN						
<i>UNIDAD : M3</i>						
EQUIPO						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR		DIA	5.230,00	11,00	475,45	
EQUIPO DE COMPACTACION		DIA	51.048,14	11,00	4.640,74	
						5.116,19
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
						-
TRANSPORTES						
MATERIAL		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL
						-

MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 2 AY	40.000,00	83%	73.200,00	12,00	6.100,00	
						6.100,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						11.216,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	2.804,00		
					2.804,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL						14.019,00
CAPITULO: 2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
ITEM: 2.4	RETIRO DEL MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACION A MENOS DE 50 m					
						<i>UNIDAD : M3</i>
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	16,00	326,88		
					326,88	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
						-
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
						-

MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 2 AY	40.000,00	83%	73.200,00	15,35	4.768,73	
						4.768,73
TOTAL COSTOS DIRECTOS						5.096,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	1.274,00		
					1.274,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL						6.370,00
CAPITULO: 3 TUBERIAS PREFABRICADAS						
SUMINISTRO E INSTALACION DE						
ITEM: 3.1 TUBERIA PVC D=2"						
						<i>UNIDAD : m</i>
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	18,00	290,56		
					290,56	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TUBO PVC SANITARIO D=2"	m	1,00	15.606,00	15.606,00		
LIMPIADOR PVC	GL	0,01	68.166,00	681,66		
SOLDADURA PVC	GL	0,01	135.004,60	1.350,05		
ARENA PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍA	m	0,20	40.600,00	8.120,00		
					25.757,71	

TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF	30.000,00	83%	54.900,00	18,00	3.050,00	
						3.050,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					29.098,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	7.274,50		
					7.274,50	
PRECIO UNITARIO TOTAL					36.373,00	
CAPITULO: 3 TUBERIAS PREFABRICADAS						
SUMINISTRO E INSTALACION DE						
ITEM: 3.2 TUBERIA PVC D=4"						
					<i>UNIDAD : m</i>	
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	12,00	435,83		
					435,83	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TUBO PVC SANITARIO D=4"	m	1,00	33.511,00	33.511,00		
LIMPIADOR PVC	GL	0,02	68.166,00	1.022,49		
SOLDADURA PVC	GL	0,02	135.004,06	2.700,08		

ARENA PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍA	m	0,20	40.600,00	8.120,00		
					45.353,57	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF	30.000,00	83%	54.900,00	12,00	4.575,00	
						4.575,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					50.364,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	12.591,00		
					12.591,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL					62.955,00	
CAPITULO: 3 TUBERIAS PREFABRICADAS						
SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO						
ITEM: 3.3 SANITARIO PVC D=2"						
					UNIDAD : UND	
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	13,00	402,31		
					402,31	

MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
ACCESORIO SANITARIO PVC 2"	UND	1,00	13.422,00	13.422,00		
LIMPIADOR PVC	GL	0,03	68.166,00	1.704,15		
SOLDADURA PVC	GL	0,03	135.004,60	3.375,12		
					18.501,27	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF	30.000,00	83%	54.900,00	13,00	4.223,08	4.223,08
TOTAL COSTOS DIRECTOS					23.127,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	5.781,75	5.781,75	
PRECIO UNITARIO TOTAL					28.909,00	
CAPITULO: 3 TUBERIAS PREFABRICADAS SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO ITEM: 3.4 SANITARIO PVC D=4"						
					<i>UNIDAD : m</i>	
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	11,00	475,45		

						475,45
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
ACCESORIO SANITARIO PVC 4"	UND	1,00	28.677,20	28.677,20		
LIMPIADOR PVC	GL	0,04	68.166,00	2.385,81		
SOLDADURA PVC	GL	0,035	135.004,60	4.725,16		
					35.788,00	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF	30.000,00	83%	54.900,00	11,00	4.990,91	
						4.990,91
TOTAL COSTOS DIRECTOS						41.254,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	10.313,50		
						10.314,00
PRECIO UNITARIO TOTAL						51.569,00
CAPITULO: 3	TUBERIAS PREFABRICADAS					
ITEM: 3.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PERFORADA (CAMPO DE INFILTRACION) PVC D=4"					
						<i>UNIDAD : m</i>
EQUIPO						

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	12,00	435,83		
					435,83	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TUBERIA SANITARIA PERFORADA PVC 4"	m	1,00	34.851,00	34.851,00		
LIMPIADOR PVC	GL	0,02	68.166,00	1.363,32		
SOLDADURA PVC	GL	0,02	135.004,60	2.700,09		
ARENA PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍA	m	0,25	40.600,00	10.150,00		
					49.064,41	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF	30.000,00	83%	54.900,00	12,00	4.575,00	
						4.575,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					54.075,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL			
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%	25	13.518,75				
			13.518,75			
PRECIO UNITARIO TOTAL					67.594,00	

CAPITULO: 4		SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.				
ITEM: 4.1		SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE TRAMPA DE GRASAS PREFABRICADO				
UNIDAD : UNID						
EQUIPO						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR		DIA	5.230,00	2,00	2.615,00	
						2.615,00
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
TANQUE TRAMPA DE GRASAS CAP 250 LTS (incluye accesorios)		UNIDAD	1,00	397.658,05	397.658,05	
LIMPIADOR PVC		GL	0,04	68.166,00	2.726,64	
SOLDADURA PVC		GL	0,04	135.004,60	5.400,18	
						405.784,87
TRANSPORTES						
MATERIAL		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL
TRANSPORTE DE MATERIALES		GL	1	3.800,00	3.800,00	
						3.800,00
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	2,00	45.750,00	
						45.750,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						457.950,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN				%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%				25	114.487,50	

					114.487,50	
PRECIO UNITARIO TOTAL					572.438,00	
CAPITULO: 4		SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.				
ITEM: 4.2		SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE SEPTICO PREFABRICADO				
					UNIDAD : UNID	
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	3,00	1.743,33		
					1.743,33	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TANQUE SEPTICO PREFABRICADO CAP 1000 LTS (incluye accesorios)	UNIDAD	1,00	651.877,80	651.877,80		
LIMPIADOR PVC	GL	0,04	68.166,00	2.726,64		
SOLDADURA PVC	GL	0,04	135.004,60	5.400,18		
					660.004,62	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GL	1	3.800,00	3.800,00		
					3.800,00	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	3,00	30.500,00	
						30.500,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS			696.048,00		
COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN		%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%		25	174.012,00		
				174.012,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL					870.060,00
CAPITULO: 4		SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.			
ITEM: 4.3		SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE FILTRO ANAEROBIO PREFABRICADO			<i>UNIDAD : UNID</i>
EQUIPO					
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	3,00	1.743,33	
				1.743,33	
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
TANQUE FILTRO ANAEROBIO PREFABRICADO CAP 1000 LTS (incluye accesorios, No incluye medio filtrante)	UNIDAD	1,00	652.284,80	652.284,80	
LIMPIADOR PVC	GL	0,04	68.166,00	2.726,64	
SOLDADURA PVC	GL	0,04	135.004,60	5.400,18	
				660.411,62	
TRANSPORTES					
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL
TRANSPORTE DE MATERIALES	GL	1	3.800,00	3.800,00	
				3.800,00	
MANO DE OBRA					

TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL.	RENDIMIENTO	VR. UNIT	SUBTOTAL
			TOT \$/DIA	UND/DIA		
CUADRILLA 1 OF 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	2,00	45.750,00	
						45.750,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						711.705,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	177.926,25		
					177.926,25	
PRECIO UNITARIO TOTAL						889.631,00
CAPITULO: 4	SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.					
ITEM: 4.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL PARA MEDIO FILTRANTE FA					
						UNIDAD : M3
EQUIPO						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR		DIA	5.230,00	10,00	523,00	
					523,00	
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
MATERIAL FILTRANTE		M3	0,95	186.717,54	177.381,66	
					177.381,66	
TRANSPORTES						
MATERIAL		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL
TRANSPORTE DE MATERIALES		GL	1	3.800,00	3.800,00	

						3.800,00
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	10,00	9.150,00	
						9.150,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						190.855,00
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN				%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%				25	47.713,75	
						47.713,75
PRECIO UNITARIO TOTAL						238.569,00
CAPITULO: 5	ESTRUCTURAS					
ITEM: 5.1	CAJAS DE INSPECCION					
						UNIDAD : UNID
EQUIPO						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR		DIA	5.230,00	7,00	747,14	
MEZCLADORA		HORA	19.142,00	0,09	1.722,78	
VIBRADOR		HORA	20.883,00	0,09	1.879,47	
						4.349,39
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL
HIERRO PR-60 CORRUG/FIG 1/4"		KG	3,50	4.940,91	17.293,20	
LADRILLO TEMOSA		UND	33,00	670,00	22.110,00	
CEMENTO TIPO 1		KG	105,00	440,80	46.284,00	
ARENA		M ³	0,14	40.600,00	5.684,00	

TRITURADO 3/4"	M ³	0,28	58.000,00	16.240,00		
AGUA	L	51,00	5,00	255,00		
DESPERDICIO	%	1,00	12.073,00	12.073,00		
MORTERO 1:3	M3	0,04	435.000,00	17.400,00		
					137.339,20	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GL	1	10.800,00	10.800,00		
					10.800,00	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	7,00	13.071,43	
						13.071,43
TOTAL COSTOS DIRECTOS					165.560,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	41.390,00		
					41.390,00	
PRECIO UNITARIO TOTAL					206.950,00	
CAPITULO: 5 ESTRUCTURAS						
REPARACION DE ANDENES, PAREDES Y PISOS.						
ITEM: 5.2						
<i>UNIDAD : M2</i>						
EQUIPO						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL	

HERRAMIENTA MENOR	DIA	5.230,00	16,00	326,88		
MEZCLADORA	HORA	19.142,00	0,03	574,26		
VIBRADOR	HORA	20.883,00	0,03	626,49		
					1.527,63	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PR. UNIT	VR. UNIT	SUBTOTAL	
CEMENTO TIPO 1	KG	35,00	440,80	15.428,00		
ARENA	M ³	0,05	40.600,00	1.948,80		
TRITURADO 3/4"	M ³	0,10	58.000,00	5.510,00		
AGUA	L	34,00	5,00	170,00		
DESPERDICIO	%	1,00	3.894,20	3.894,20		
					26.951,00	
TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	TARIFA	VR. UNIT	SUBTOTAL	
					-	
MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PREST. %	JORNAL. TOT \$/DIA	RENDIMIENTO UND/DIA	VR. UNIT	SUBTOTAL
CUADRILLA 1 OF 1 AY	50.000,00	83%	91.500,00	16,00	5.718,75	
						5.718,75
TOTAL COSTOS DIRECTOS					34.197,00	
COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			%	VALOR PARCIAL	SUBTOTAL	
ADMINISTRACION 13%, IMPREVISTOS 7% Y UTILIDADES 5%			25	8.549,25		
					8.549,25	
PRECIO UNITARIO TOTAL					42.746,00	

Anexo B. Presupuesto

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA Y PRECIOS
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA

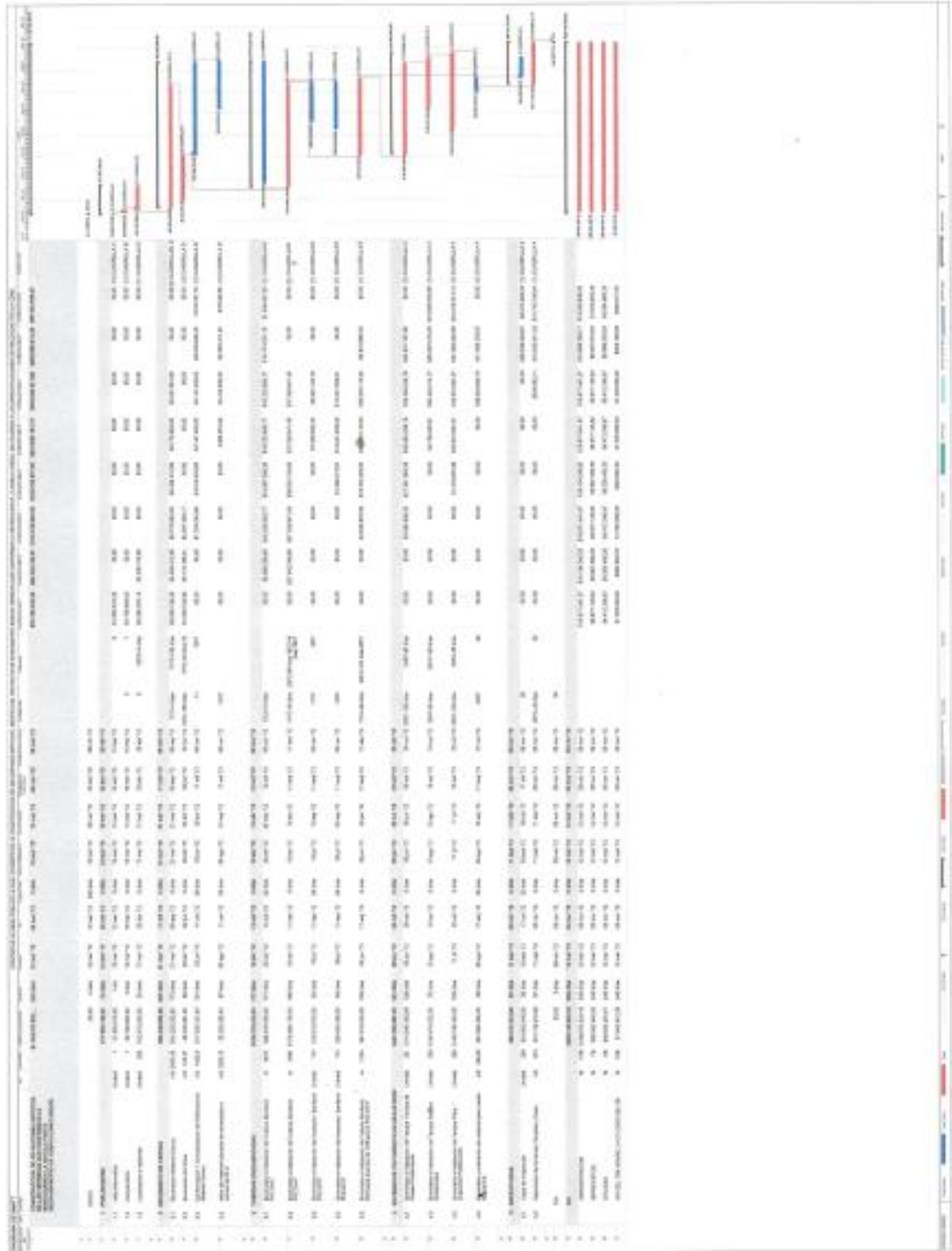
CONSTRUCCIÓN DE 209 SISTEMAS SÉPTICOS EN LAS VEREDAS QUE CONFORMAN LA MICRO - CUENCA LA ANGULA PARTE MEDIA – MUNICIPIO DE LEBRIJA (SANTANDER).

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA Y PRECIOS

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1,1	valla informativa	1	Unidad	\$ 1.655.010,00	\$ 1.655.010,00
1,2	Campamento	1	Unidad	\$ 3.798.864,00	\$ 3.798.864,00
1,3	Localizacion y replanteo	209	Unidad	\$ 59.695,00	\$ 12.476.255,00
				Subtotal	\$ 17.930.129,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2,1	Excavacion Material Comun.	2465,48	m3	\$ 21.995,00	\$ 54.228.232,60
2,2	Excavacion En Roca.	123,27	m3	\$ 52.294,00	\$ 6.446.281,38
2,3	Conformacion Y Compactacion de Rellenos con Material Comun.	1562,60	m3	\$ 11.216,00	\$ 17.526.121,60
2,4	retiro del material sobrante de excavacion a menos de 50 m	1026,15	m3	\$ 5.096,00	\$ 5.229.260,40
				Subtotal	\$ 83.429.895,98
3	TUBERIAS PREFABRICADAS				
3,1	Suministro e Instalacion de Tuberia Sanitaria PVC D=2"	3075,00	m	\$ 29.098,00	\$ 89.476.350,00
3,2	Suministro e Instalacion de Tuberia Sanitaria PVC D=4"	3484,00	m	\$ 50.364,00	\$ 175.468.176,00

3,3	Suministro e Instalacion de Accesorio Sanitario PVC D=2"	714,00	Unidad	\$ 23.127,00	\$ 16.512.678,00
3,4	Suministro e Instalacion de Accesorio Sanitario PVC D=4"	714,00	Unidad	\$ 41.254,00	\$ 29.455.356,00
3,5	Suministro e Instalacion de Tuberia Sanitaria Perforada (Campo de Infiltracion) PVC D=4"	1254,00	m	\$ 54.075,00	\$ 67.810.050,00
				Subtotal	\$ 378.722.610,00
4	SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.				
4,1	Suministro e Instalacion de Tanque Trampa de Grasas Prefabricado	251,00	Unidad	\$ 457.950,00	\$ 114.945.450,00
4,2	Suministro e Instalacion de Tanque Septico Prefabricado	209,00	Unidad	\$ 696.048,00	\$ 145.474.032,00
4,3	Suministro e Instalacion de Tanque Filtro Anaerobio Prefabricado	209,00	Unidad	\$ 711.705,00	\$ 148.746.345,00
4,4	Suministro y colocacion de material para medio filtrante FA	198,55	m3	\$ 190.855,00	\$ 37.894.260,25
				Subtotal	\$ 447.060.087,25
5	ESTRUCTURAS				
5,1	Cajas de Inspeccion	209,00	Unidad	\$ 165.560,00	\$ 34.602.040,00
5,2	Reparacion de Andenes, Paredes y Pisos.	910,00	m2	\$ 34.197,00	\$ 31.119.270,00
				Subtotal	\$ 65.721.310,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.864.032,23
				ADMINISTRACION	13%
				IMPREVISTOS	7%
				UTILIDAD	5%
IVA DEL 16% SOBRE LA UTILIDAD DEL 5%				16%	\$ 7.942.912,26
VALOR TOTAL INCLUIDO IVA					\$ 1.249.022.953,00

Anexo C. Cronograma



Ver Archivo Anexo

Anexo D. Invitaciones A Cotizar

Bucaramanga,

Señores

COLEMPAQUES

Km 13 vía Mosquera (Cundinamarca)

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar los siguientes materiales incluyendo el transporte y de acuerdo con las condiciones de entrega enunciadas a continuación:

CANTIDAD	UNIDAD	ITEM
209	Unidad	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios
209	Unidad	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L
209	Unidad	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L

Las entregas de material se deben hacer en el campamento de la obra ubicado en la vereda Cantabria del municipio de Lebrija – Santander y de acuerdo con las cantidades y fechas estipuladas en los siguientes cuadros:

CANTIDAD	ITEM	FECHA
30	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	10 de abril de 2012
30	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
30	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	9 de mayo de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	13 de junio de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	12 de julio de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	

40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	
----	--	--

CANTIDAD	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	15 de agosto de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
19	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	19 de septiembre de 2012
19	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
19	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señores

EDUARDOÑO

Carrera 48 No. 14 – 68

Medellín - Antioquia

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar los siguientes materiales incluyendo el transporte y de acuerdo con las condiciones de entrega enunciadas a continuación:

CANTIDAD	UNIDAD	ITEM
209	Unidad	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios
209	Unidad	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L
209	Unidad	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L

Las entregas de material se deben hacer en el campamento de la obra ubicado en la vereda Cantabria del municipio de Lebrija – Santander y de acuerdo con las cantidades y fechas estipuladas en los siguientes cuadros:

CANTIDAD	ITEM	FECHA
30	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	10 de abril de 2012
30	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
30	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDA D	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	9 de mayo de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	
CANTIDA D	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	13 de junio de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	12 de julio de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
40	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	15 de agosto de 2012
40	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
40	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

CANTIDA D	ITEM	FECHA
19	Tanque trampa de grasas capacidad 250 L con accesorios	19 de septiembre de 2012
19	Tanque séptico prefabricado capacidad 1000 L	
19	Tanque filtro anaeróbico prefabricado capacidad 1000 L	

Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señores

DRACOL

Calle 74 No. 15 – 80

Bogotá D.C.

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar los siguientes materiales incluyendo el transporte y de acuerdo con las condiciones de entrega enunciadas a continuación:

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
513	Und	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"
581	Und	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"
292	Und	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"
422	Und	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"
320	Und	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"
394	Und	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"
300	Und	Limpiador PVC
300	Und	Soldadura PVC

Las entregas de material se deben hacer en el campamento de la obra ubicado en la vereda Cantabria del municipio de Lebrija – Santander y de acuerdo con las cantidades y fechas estipuladas en los siguientes cuadros:

CANTIDAD	ITEM	FECHA
130	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	11 de abril de 2012
145	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
75	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
105	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
100	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
130	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	14 de junio de 2012
145	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
75	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
105	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
100	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
130	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	08 de agosto de 2012
145	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
75	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
105	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
100	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
123	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	02 de octubre de 2012
146	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
67	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
107	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
94	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señores

Ferretería Aldia

Carrera 15 No. 42 - 37

Ciudad

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar los siguientes materiales incluyendo el transporte y de acuerdo con las condiciones de entrega enunciadas a continuación:

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
513	Und	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"
581	Und	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"
292	Und	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"
422	Und	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"
320	Und	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"
394	Und	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"
300	Und	Limpiador PVC
300	Und	Soldadura PVC

Las entregas de material se deben hacer en el campamento de la obra ubicado en la vereda Cantabria del municipio de Lebrija – Santander y de acuerdo con las cantidades y fechas estipuladas en los siguientes cuadros:

CANTIDAD	ITEM	FECHA
130	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	11 de abril de 2012
145	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
75	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
105	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
100	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
130	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	14 de junio de 2012
145	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
75	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
105	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
100	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
130	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	08 de agosto de 2012
145	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
75	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
105	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
100	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

CANTIDAD	ITEM	FECHA
123	Tubo PVC sanitario (6m) d = 4"	02 de octubre de 2012
146	Tubo PVC sanitario (6m) d = 2"	
67	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 4"	
107	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 4"	
80	Codo sanitario 90 ⁰ PVC 2"	
94	Codo sanitario 45 ⁰ PVC 2"	
75	Limpiador PVC 1/16	
75	Soldadura PVC 1/16	

Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señores

Distribuciones Silva

Ciudad

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar los siguientes materiales incluyendo el transporte para realizar entrega en el campamento de la obra ubicado en la vereda Cantabria del municipio de Lebrija.

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
420	m ³	Arena
65	m ³	Triturado ¾"
630	m ³	Bolo ≤ 5"
36500	kg	Cemento
19000	und	Ladrillos
275	kg	Acero ¼"

Las entregas de material se deben realizar cada 15 días todos los martes a partir del día 10 de abril de 2012 durante 5 meses y en las siguientes cantidades.

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
42	m ³	Arena
7	m ³	Triturado ¾"

63	m ³	Bolo ≤ 5"
3650	kg	Cemento
1900	und	Ladrillos
27,5	kg	Acero ¼"

*El acero debe ser entregado en 18 varillas de 6 metros de longitud cada una.
Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señores

ARDISA S.A.

Carrera 15 No. 29 - 55

Ciudad

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar los siguientes materiales incluyendo el transporte para realizar entrega en el campamento de la obra ubicado en la vereda Cantabria del municipio de Lebrija.

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
420	m ³	Arena
65	m ³	Triturado ¾"
630	m ³	Bolo ≤ 5"
36500	kg	Cemento
19000	und	Ladrillos
275	kg	Acero ¼"

Las entregas de material se deben realizar cada 15 días todos los martes a partir del día 10 de abril de 2012 durante 5 meses y en las siguientes cantidades.

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
42	m ³	Arena

7	m ³	Triturado ¾"
63	m ³	Bolo ≤ 5"
3650	kg	Cemento
1900	und	Ladrillos
27,5	kg	Acero ¼"

*El acero debe ser entregado en 18 varillas de 6 metros de longitud cada una.
Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.inqcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señores

PROVALLAS

Ciudad

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar una valla con las siguientes características:

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
1	Und	Valla informativa Tipo 1 dimensiones 5.0 x 2.8 m en lámina galvanizada y soporte en estructura metálica.

Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com

Bucaramanga,

Señor

Carlos Ernesto Laguado

Carrera 21 – No. 58 - 12

Ciudad

Asunto: Invitación a cotizar

Cordial saludo.

En atención al asunto estoy enviando la invitación a cotizar una valla con las siguientes características:

CANTIDAD	U. Medida	ITEM
1	Und	Valla informativa Tipo 1 dimensiones 5.0 x 2.8 m en lámina galvanizada con soporte

Atento a cualquier inquietud al respecto y en espera de una pronta respuesta,

Cordialmente,

MAURICIO ALBERTO SANTOS REY

NIT: 13510342 – 1

Dirección: carrera 19 No. 34 – 64 of. 409 Bucaramanga - Santander

E – mail: sanrey.ingcivil@hotmail.com